第13卷 第6期 昆虫学报 Vol. 13, No. 6
1964年11月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Nov., 1964

# 1960—1963年我国某些地区致乏庫蚊幼虫对DDT及666发生抗药性及其衰退的观察

刘維德 刘金发 吳能 周黛宝 李姿
(中国科学院华东昆虫研究所) (广西寄生虫病防治研究所) (广东寄生虫病防治研究所)

**摘要** 1960到1963年，作者等在浙江杭州及江西上饒近郊、广州市区和远郊(大石人民公社)、广东韶关和佛山市区、从化近郊、中山和南海市区、广西南宁市区及远郊(三塘人民公社)等地采集致乏庫蚊卵块孵化飼养至3龄幼虫测定其对DDT及666的敏感度。这些地区有些是經常使用杀虫剂灭蚊的地区，有些則較少或从来没有系統地使用杀虫剂灭蚊。测定結果証实1960年韶关、佛山、广州及南宁市区和1961年杭州近郊等地的幼虫对DDT发生抗药性。其中佛山、广州、韶关三地对666也发生抗性。1963年重复在杭州近郊、佛山、广州市区及南宁市区测定，发现各地抗药性均有所降低。此外并发現南海及中山市区和广州远郊大石人民公社的幼虫均对DDT有抗性。其中南海市区对666有很高的抗性。

## 前言

致乏庫蚊 *Culex fatigans* Wied. 为我国南方最常見的庫蚊，它是班氏絲虫病和流行性乙型脑炎的传染媒介，在城乡的密度都很高。解放后各地开展除四害讲卫生的爱国卫生运动，大力防治这种蚊虫。除改造或消灭其孳生地外，还大量使用666或DDT杀灭成虫和幼虫。尤其1958年以后随着卫生工作的发展，灭蚊工作更为經常和普遍。杀虫剂的使用量也显著增加。但不久卽有一些城市的卫生防疫部門发現如以原来的剂量的666或DDT杀灭致乏庫蚊，其效果卽不如以前显著，因而怀疑发生了抗药性。

国外致乏庫蚊对DDT或666发生抗性已屡見报告，如Reid (1955)、Wharton (1955, 1958)、Thomas (1962) 等都曾报告馬来亚的致乏庫蚊对666、DDT或狄氏剂等发生不同程度的抗性。Rajagopalan 等 (1954) 也报告印度馬德拉斯某地的致乏庫蚊幼虫对666发生抗药性。此外美国、圭亚那、巴西、哥仑比亚、委内瑞拉等地致乏庫蚊幼虫对氯化烴类发生抗药性也有很多报告 (Brown, 1958)。作者之二对广西南部若干地区致乏庫蚊幼虫对666及DDT的敏感度在1958—1961年也曾进行测定，发現若干城市已有抗药性发生(吳能等，1964)。

为了弄清我国更多地区致乏庫蚊发生抗药性的問題，1960—1961年作者等在我国南方若干城市或郊区测定致乏庫蚊幼虫对DDT及666的敏感度。这次調查所用的测定方法和吳能、周黛宝在广西南部所用的方法有一些微小的不同。如改用3龄中期测定，載毒剂改用丙酮，水量和載毒剂比例均有所变更。結果发現某些城市的幼虫确已对这两种杀虫剂发生抗性。当卽告訴这些地方的卫生防疫部門要适当使用氯化烴类杀虫剂或改用有机磷剂来消灭致乏庫蚊。1963年我們又进行了一次测定，調查的地区包括一部分1960—

(本文于1963年11月14日收到)

1961 年已証明有抗葯性的地区，也有一些未經調查过的地区。本文即前后 4 年来的測定結果。

## 測定的方法

主要采用 Brown (1957) 及其他有些人所主张的方法 (WHO, 1960)。兹簡述要点如下：

**虫的来源** 在野外采集卵块或吸血雌蚊携回室內产卵孵化飼养。幼虫飼料配方为：炒熟的玉米粉 75%，干酪素 20%，酵母粉 5%。合匀后用 80 号篩过篩。卵块置于白色搪磁洗脸盆中，盛水 2500—3000 毫升，每盆置卵块 10—15 个。幼虫每日飼食 3 次，每次投飼料 0.3 克。測定用 3 龄中期，即在 25°—28°C 下，孵化后 96—102 小时測定。

**杀虫剂** γ666 为日本产(含量 99.9%)。DDT 1960 年用国产工业品原粉(熔点 89—96°C)。1961 及 1963 年改用 p,p′-DDT (熔点 107—108°C)。由于工业品原粉中其它杂質有增效作用，所以其毒效反較 p,p′-DDT 高些。因此 1963 年对广州和南宁市区仍以同样工业品原粉測定以便比較。佛山則由于材料不够，只用 p,p′-DDT 測定。

**載毒剂** 分析純丙酮。

**測定水量与載毒剂的比例** 用放置一夜的自来水或井水測定。与載毒剂的比例为 199:1。

**測定程序** 用 4—5 个等比浓度測定。如 γ666 常用 0.1、0.2、0.4、0.8、1.6 ppm，p,p′-DDT 常用 0.05、0.1、0.2、0.4、0.8 ppm 等几个浓度。并根据实际情况增加或減少剂量。測定前按照需要浓度把定量葯剂溶解于丙酮中，然后以数个容量 400 毫升的白色搪磁小盆每盆盛水 199 毫升，各加入 3 龄幼虫 50 条，滴入配好的丙酮葯液 1 毫升。24 小时后計算死亡率。每次測定設置 2—3 个重复，但有少数測定由于材料不够未作重复，或甚至每个浓度的供試虫数尚不足 50 条。

**对照** 每次測定皆設置对照組，用分析純丙酮滴入水中。对照組死亡率在 10% 以上測定即行作废。

**死亡标准** 用尖針触动虫体无正常运动反应的或呈麻痹状态的皆作为死亡計算。因此判断死亡的标准較作者之二在另一报告中的要寬些(刘維德等，1963)，因而所得的死亡率也要高些。

**溫度** 大部測定及飼养工作皆在定溫室內进行，溫度为 25°—28°C，只有 1960 年在佛山、广州韶关和 1961 年在从化等几个地区是在野外实驗室进行，无定溫条件，气溫約为 24°—32°C。

**結果整理** 死亡率按对照組死亡率用 Abbott 公式校正后用 Finney 机率分析法求出致死中浓度($LC_{50}$)，95% 可信度、迴归方程式、$\chi^2$ 等。

## 調查的地区及使用杀虫剂灭蚊情况

四年来調查过的地区如表 1 所示。

表 1 所列各地，据了解凡属市区从解放后就开始使用杀虫剂灭蚊，尤以 1958 年后用葯量增加很多。主要方法是用可湿性 666 粉剂和 DDT 乳剂处理致乏庫蚊孳生地，一般

表 1　1960—1963 年致乏庫蚊抗药性調查地区簡表

| 省区＼年份 | 1960 | 1961 | 1963 |
| --- | --- | --- | --- |
| 广　东 | 广州市区<br>佛山市区<br>韶关市区 | 从化近郊 | 广州市区<br>广州远郊(大石公社,在广州以南約 20 公里)<br>佛山市区,南海市区,中山市区 |
| 广　西 | 南宁市区 | | 南宁市区<br>南宁远郊(三塘公社,南宁东北約 15 公里) |
| 浙　江 | | 杭州近郊 | 杭州近郊 |
| 江　西 | | | 上饒近郊 |

都是用 666 較多，DDT 較少，仅南宁市区在 1961 年后由于药物供应关系使用 DDT 乳剂消灭幼虫逐渐加多。各地用 666 烟熏剂杀灭成蚊在 1960 年前也很普遍。其次也偶尔使用 DDT 或 666 在室內滞留噴洒。广州在 1958 年还用飞机噴洒 DDT 灭蚊两次。近郊区灭蚊情况則不一致，杭州近郊和市区的灭蚊工作无甚差别，上饒近郊則从来很少灭蚊，从化近郊在 1957 年前曾用少量 666 杀灭幼虫及少部分房屋以 DDT 作滞留噴洒等，但 1958 年后卽未灭蚊。远郊灭蚊情况也不一致，如南宁远郊三塘人民公社是从来沒有进行过任何灭蚊工作的地区，广州远郊的大石人民公社由于地处交通要道，卵块是从該公社市鎮上采来的。該地在 1958 年以来曾进行过一些灭蚊工作，但近一二年来沒有認眞有系統的灭蚊。

## 結　　果

1960 年测定結果对工业品 DDT 的 $LC_{50}$ 值最高如佛山和广州市区，在 0.8019—1.5880 ppm 之間。韶关較低为 0.4104 ppm。南宁市区又較低在 0.2854—0.3111 ppm 之間。其敏感度高低次序和对 γ666 是一致的。如对佛山和广州市区的幼虫对 γ666 的 $LC_{50}$ 为 1.1480—1.5260 ppm，韶关为 0.7635 ppm，$LC_{50}$ 最低的也是南宁，为 0.6665ppm。

1961 年测定結果杭州对 p,p′-DDT 的 $LC_{50}$ 为 0.2917 ppm，从化为 0.0256 ppm，二者相差达 10 倍以上。对 γ666 的敏感度虽然也是杭州低于从化，但 $LC_{50}$ 各为 0.4096 和 0.3826 ppm，相差很小。

1963 年結果就 4 个重复测定 1960 年曾調查过的地区看来，杭州对 p,p′-DDT 的 $LC_{50}$ 为 0.1137 ppm，对 γ666 的 $LC_{50}$ 为 0.3522 ppm，均較 1961 年为低。佛山对 p,p′-DDT 的 $LC_{50}$ 为 0.7251，已較 1960 年用工业品测定所得数据为低，可見如用同样工业品测定，所得的 $LC_{50}$ 值一定还要比 0.7251 这个数据低些。佛山对 γ666 的 $LC_{50}$ 为 0.7918ppm，也显著低于 1960 年的 1.3830 ppm。广州市区对工业品 DDT 原粉 $LC_{50}$ 为 0.2831ppm，南宁市区为 0.1002 ppm，都較 1960 年测得的数据低得多。南宁市区还曾用 p,p′-DDT 测定，$LC_{50}$ 約为 0.5 ppm，由此可見 DDT 的工业品原粉和 p,p′-DDT 对昆虫的毒效相差很大。广州对 γ666 的 $LC_{50}$ 下降到 0.7350 ppm。但南宁市区前后对 γ666 的敏感度却无显著的变化，在 0.65—0.7 ppm 之間。其余几个新調查的地区以上饒对 p,p′-DDT 最敏感，$LC_{50}$为 0.0449 ppm，南宁远郊为 0.1074 ppm，中山为 0.3727 ppm，广州远郊为 0.7106 ppm，南海

最高为 1.4870 ppm。对 γ666 也以上饒最为敏感，$LC_{50}$ 为 0.2066 ppm，中山次之为 0.3908 ppm，广州远郊又次之为 0.4804 ppm，南宁远郊再次为 0.6252 ppm。南海的敏感度最低，$LC_{50}$ 高达 1.2030 ppm。除了南宁远郊一地外，其余地区的幼虫对两种杀虫剂敏感度高低

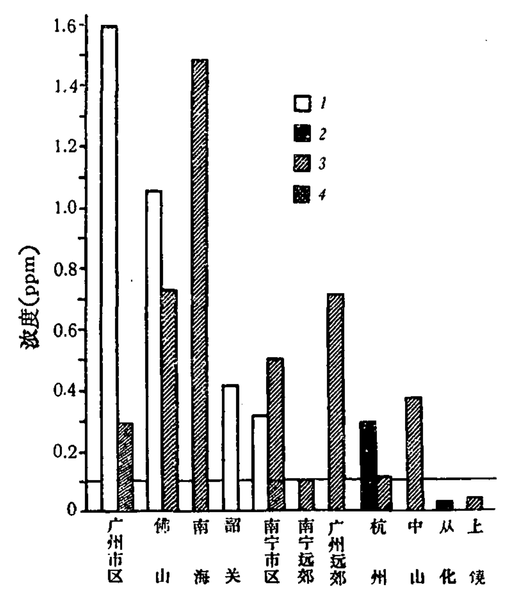



图 1　我国致乏庫蚊 3 龄幼虫对 DDT 的敏感度
（横綫示正常范畴）

*1*. 1960，工业品 DDT 原粉 *2*. 1961，p,p'-DDT
*3*. 1963，p,p'-DDT *4*. 1963，工业品 DDT 原粉

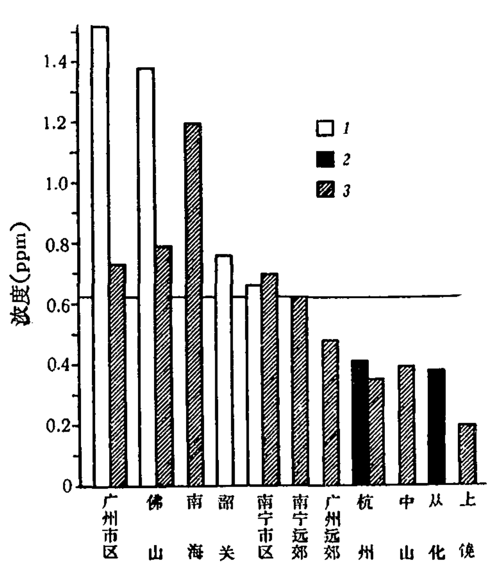



图 2　我国致乏庫蚊 3 龄幼虫对 *666* 的敏感度
（横綫示正常范畴）

*1*. 1960，γ-666 *2*. 1961，γ-666
*3*. 1963，γ-666

**表 2　1960 年我國致乏庫蚊 3 齡幼虫对工業品 DDT 的敏感度**

| 地　点* | 測試虫数** | $LC_{50}$ ppm | 95%可信度 | 迴归方程式 y= | $\chi^2$*** | 測試时間 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 佛山 | 35×1 | 1.0610 | 0.8857—1.2710 | 1.71 + 3.21*x* | 0.07(2) | 9 月23日 |
| 韶关 | 50×2 | 0.4104 | 0.3738—0.4516 | 2.36 + 4.30*x* | 5.22(2) | 9 月30日 |
| 南宁市区 1 | 40×2 | 0.2854 | 0.2578—0.3159 | 3.17 + 4.02*x* | 1.34(2) | 9 月10日 |
| 南宁市区 2 | 40×2 | 0.3111 | 0.2791—0.3465 | 3.15 + 3.75*x* | 4.30(2) | 9 月 6 日 |
| 广州市区 1 | 50×1 | 0.8019 | 0.6725—0.9561 | 2.50 + 2.70*x* | 5.49(3) | 10月 2 日 |
| 广州市区 2 | 50×1 | 1.0050 | 0.8112—1.2460 | 2.84 + 2.16*x* | 2.22(3) | 9 月23日 |
| 广州市区 3 | 50×1 | 1.5880 | 1.2930—1.9500 | 2.25 + 2.29*x* | 0.21(3) | 12月 2 日 |

* 地点后的数字指不同地点采来的样品。** 每盆虫数×重复次数。*** 数字后括弧內为自由度($n-2$)。

**表 3　1960 年我國致乏庫蚊 3 齡幼虫对 γ666 的敏感度**

| 地　点* | 測試虫数** | $LC_{50}$ ppm | 95%可信度 | 迴归方程式 y= | $\chi^2$*** | 測試时間 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 佛山 | 60×1 | 1.3830 | 1.2270—1.5600 | 0.77 + 3.71*x* | 0.98(2) | 9 月23日 |
| 韶关 | 50×2 | 0.7635 | 0.6942—0.8397 | 1.99 + 3.41*x* | 19.36(5) | 9 月30日 |
| 广州市区 1 | 50×1 | 1.1480 | 0.9642—1.3660 | 1.88 + 2.94*x* | 1.56(3) | 9 月22日 |
| 广州市区 2 | 50×5 | 1.3350 | 1.0960—1.6250 | 2.57 + 2.18*x* | 1.82(3) | 9 月23日 |
| 广州市区 3 | 50×7 | 1.5260 | 1.3060—1.7830 | 1.25 + 3.17*x* | 0.36(2) | 9 月20日 |
| 南宁市区 | 50×3 | 0.6665 | 0.6200—0.7164 | 1.29 + 4.50*x* | 2.51(2) | 9 月10日 |

*、**及***均同表 2。以下表 4—6 的星号标注亦同表 2。

次序也是一致的。詳細結果見表 2—6，图 1 及 2。

**表 4 1961 年杭州及從化致乏庫蚊 3 齡幼虫对 p,p'-DDT 及 γ666 的敏感度**

| 地 点 | 葯 剂 | 測試虫数** | $LC_{50}$ ppm | 95%可信度 | 迴归方程式 y= | $\chi^2$*** | 測試时間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 杭 州 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.2917 | 0.2584—0.3292 | 1.04 + 2.70x | 5.07(2) | 8月10日 |
| | γ666 | 40×2 | 0.4096 | 0.3227—0.4382 | 3.67 + 2.17x | 0.77(2) | 8月9日 |
| 从 化 | p,p'-DDT | 50×1 | 0.0256 | 0.0219—0.0299 | 0.76 + 3.01x | 1.73(3) | 5月22日 |
| | γ666 | 50×1 | 0.3826 | 0.3280—0.4455 | −0.13 + 3.24x | 1.03(2) | 5月22日 |

**表 5 1963 年我國致乏庫蚊 3 齡幼虫对 DDT 的敏感度**

| 地 点* | 葯 剂 | 測試虫数** | $LC_{50}$ ppm | 95%可信度 | 迴归方程式 y= | $\chi^2$*** | 測試时間 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 杭 州 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.1137 | 0.0817—0.1484 | 0.04 + 4.70x | 5.03(2) | 7月15日 |
| 上 饒 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.0449 | 0.0418—0.0487 | 1.28 + 5.71x | 2.16(2) | 8月11日 |
| 佛 山 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.7251 | 0.6477—0.8117 | −0.21+2.80x | 2.29(3) | 8月29日 |
| 广州远郊 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.7106 | 0.6262—0.8063 | 0.67 + 2.34x | 3.90(3) | 8月30日 |
| 南 海 | p,p'-DDT | 50×2 | 1.4870 | 1.072—2.071 | 2.65 + 1.08x | 3.03(2) | 7月25日 |
| 中 山 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.3727 | 0.2546—0.5458 | 2.49 + 1.60x | 7.70(2) | 6月23日 |
| 南宁市区 1 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.4987 | 0.4203—0.5920 | 2.11 + 1.70x | 4.72(3) | 8月28日 |
| 南宁市区 2 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.4992 | 0.4399—0.5605 | 0.72 + 2.52x | 1.97(2) | 8月4日 |
| 南宁市区 3 | 工业品 DDT | 50×2 | 0.1002 | 0.0924—0.1007 | 0.25 + 4.74x | 0.02(2) | 6月1日 |
| 南宁远郊 | p,p'-DDT | 50×2 | 0.1074 | 0.0904—0.1275 | 3.32 + 1.63x | 3.50(2) | 7月16日 |
| 广州市区 | 工业品 DDT | 50×2 | 0.2831 | 0.1913—0.4189 | 1.33 + 2.53x | 12.15(3) | 3月28日 |

**表 6 1963 年我國致乏庫蚊 3 齡幼虫对 γ666 的敏感度**

| 地 点* | 測試虫数** | $LC_{50}$ ppm | 95%可信度 | 迴归方程式 y= | $\chi^2$*** | 測試时間 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 杭 州 | 50×2 | 0.3522 | 0.3232—0.3837 | −2.87 + 5.09x | 0.24(2) | 8月8日 |
| 上 饒 | 50×2 | 0.2066 | 0.1788—0.2387 | 1.96 + 2.31x | 5.56(2) | 8月2日 |
| 佛 山 | 50×2 | 0.7918 | 0.7365—0.8511 | −0.38 + 5.99x | 1.40(3) | 7月4日 |
| 广州市区 | 50×2 | 0.7350 | 0.6536—0.8266 | 2.64 + 2.72x | 4.51(3) | 2月14日 |
| 广州远郊 | 50×2 | 0.4804 | 0.4401—0.5253 | 2.93 + 3.04x | 0.01(2) | 7月30日 |
| 南 海 | 50×2 | 1.2030 | 1.1530—1.2560 | −2.80 + 7.27x | 1.18(2) | 7月25日 |
| 中 山 | 50×2 | 0.3908 | 0.3426—0.4459 | 2.76 + 3.79x | 6.36(2) | 7月25日 |
| 南宁市区 1 | 50×2 | 0.7044 | 0.6583—0.7537 | 1.12 + 4.58x | 0.43(2) | 7月30日 |
| 南宁市区 2 | 50×2 | 0.6483 | 0.6073—0.6921 | 1.35 + 4.50x | 6.39(3) | 8月28日 |
| 南宁远郊 | 50×2 | 0.6252 | 0.5842—0.6689 | 1.42 + 4.50x | 3.33(2) | 7月16日 |

## 討 論

**1. 关于迴归方程式 *b* 值变化的問題** 近几年来 Hoskins 及 Brown 等均主张 LD-p 綫的坡度在鉴定抗葯性上有重要意义（Brown, 1958; Hoskins, et al., 1956, 1962）。他們認为对杀虫剂发生抗性的种羣常显示更大的异质性，表现为 LD-p 綫 *b* 值的降低。 如 Hoskins 及 Craig (1962) 所举 Mathis 等所测 *Anopheles quadrimaculatus* 的成蚊对狄氏剂发生抗性的测定結果就是典型的例子，就本文結果看来，虽然較多的地区确有 $LC_{50}$ 值大时 *b* 值偏小，$LC_{50}$ 值小时 *b* 值偏大的現象。但也有不少地区的結果不符合于或不完全符合于这个規律。我們認为其原因可能有二：其一为各地未經使用葯物灭蚊前，蚊羣的 LD-p 綫坡度不可能完全一样，故 *b* 值的基数不可能完全相同，因而不能把各地結果作机

械的对比。其二是蚊幼虫的异质現象較成蚊为复杂，如测定成蚊皆用雌蚊而测幼虫一般都用雌雄混合羣体。作者之一与黄品鑀在最近的研究中已証明不同性别的淡色庫蚊（致乏庫蚊的近亲亚种）的各龄幼虫对杀虫剂敏感度有显著差异（黄品鑀等，1964）。此外幼虫在不同发育阶段对葯剂敏感度也有很大差异（刘維德等，1963）。这些生理因素的誤差在选取样本时是不能避免的。都会使样本呈現較大的异質性而引起 *b* 值的变化。

**2. 1960—1963 年我国有哪些地方致乏庫蚊幼虫对 DDT 及 666 发生抗性的問題**　鉴定一个地区的某种蚊虫是否发生抗药性，最可靠的方法是該地区未用葯物灭蚊前或者邻近地区这种蚊虫的敏感度数据与用葯灭蚊后的测定結果比較，如超过其上限較多时，即可认为有抗葯性。作者等在这次調查中共测定了三个未用葯物灭蚊的地区，即从化近郊、南宁远郊和上饒近郊。就这三个地区的結果看来，对 p,p′-DDT 的敏感度在 $LC_{50}$ 0.0256—0.1074 ppm 之間，而其它較多用葯物灭蚊的大中城市包括南宁市区、韶关、佛山、广州市区、杭州等地在 1960—1961 年无論对 p,p′-DDT 或工业品 DDT 的 $LC_{50}$ 差不多都在 0.3 ppm 以上，可見都对 DDT 发生显著的抗性。1963 年测定的南海和中山也无疑有显著抗性。广州远郊的大石人民公社市鎮，虽然距广州市区很远，但 1958 年以来曾使用 DDT，666 等进行一些灭蚊工作，这次测定該地对 p,p′-DDT 的 $LC_{50}$ 为 0.7106，可見已有明显的抗葯性。

但討論各地对 γ666 的抗性問題較为复杂。因未用葯物灭蚊三地的 $LC_{50}$ 各为 0.2066（上饒近郊），0.3826（从化近郊）和 0.6252（南宁远郊）ppm，其上下限差距較大，把各地 1960—1961 的結果来比較，广州市区和佛山都在 1 个 ppm 以上，发生抗性是无疑的。杭州的 $LC_{50}$ 为 0.4096 ppm，低于南宁远郊的数据而約等于从化，认为沒有抗性也是明确的。其余南宁市区为 0.6665 ppm，韶关为 0.7635 ppm，虽比从化和上饒的 $LC_{50}$ 高出較多，但与南宁远郊的 0.6252 相比較又沒有超过很多，因此还很难明确认为这两地已对 666 发生显著抗葯性。1963 年調查的南海和中山，前者对 γ666 $LC_{50}$ 超过 1.2ppm，后者为 0.39 ppm，可以明确认为前者对 666 有高度抗性而后者是正常的。

**3. 1963 年南宁、广州、佛山和杭州四地抗葯性衰退的問題**　1963 年調查上述 4 地对 DDT 的抗葯性均显著衰退。从图 1 可以看出，广州对工业品 DDT 的敏感度上升約 5 倍，較正常范畴还超过很多。佛山看来抗葯性虽似衰退不多，但它是用 p,p′-DDT 测定的，如改用工业品测定其 $LC_{50}$ 值当远小于此。南宁市区用工业品 DDT 测定結果抗葯性衰退約 3 倍，但用 p,p′-DDT 测定 $LC_{50}$ 为 0.5 ppm，仍高于正常水平很多。杭州对 p,p′-DDT 的抗葯性到 1963 年則已衰退至正常。

对 γ666 抗性衰退現象也是明显的，广州市区抗性衰退約 1 倍，佛山約 40%，但都还大于正常幅度上限 0.6252 的数据。南宁市区和杭州近郊前后比較都无大变动，可能系如前所述这两地本来都接近于正常范围的緣故。討論这些地区抗葯性衰退的原因，可能由于最近二年来各地使用氯化烴类葯剂消灭致乏庫蚊已大为減少。尤其用 666 烟剂熏杀成蚊已基本停止。南宁市区 1961 年后 DDT 用量按比例虽多于 666（吳能、周黛宝，1964），但两种葯剂总和的实际用量还是下降的。許多城市如广州、杭州都在近一二年来开始使用敌百虫或 DDVP 等有机磷剂消灭致乏庫蚊幼虫，而这类有机磷剂对抗氯化烴的蚊虫仍有极強毒效，所以使用一段时間后对氯化烴类的抗葯性即呈衰退。

## 参 考 文 献

刘維德、刘金发 1963。淡色庫蚊幼虫不同发育阶段对氯化烴类杀虫剂敏感度变化的研究。昆虫学报 12(2):276—81。
黄品鑫、刘維德 1964。淡色庫蚊幼虫的不同性別对 γ-666 敏感度差异的研究。昆虫学报 12(5—6):701—06。
吳 能、周岱宝 1964。致乏庫蚊抗药性研究 I. 广西致乏庫蚊幼虫对 DDT 和 666 敏感度調查。昆虫学报 13(2):172—6。
Brown, A. W. A. 1957. Methods employed for determining insecticide resistance in mosquito larvae. *Bull. WHO* **16**:201—4.
———— 1958. Insecticides resistance in Arthropods. WHO Mongraph ser. 38, p. 1—240.
Hoskins, W. M. & H. T. Gordon 1956. Arthropod resistance to chemicals. *Ann. Rev. Ent.* **1**:89—122.
Hoskins, W. M. & R. Craig 1962. Uses of bioassay entomology. *Ann. Rev. Ent.* **1**:89—122.
Rajagopalan, N. et al. 1954. Development of resistance to BHC by *Culex fatigans* in the course of a larvae control programme. *Bull. nat. Soc. India Malar.* **2**:211—3.
Reid, J. A. 1955. Resistance to insecticides in larvae of *Culex fatigans* in Malaya. *Bull. WHO* **12**: 705—10.
Thomas, V. 1962. The susceptibility of *Culex pipiens fatigans* Wied. larvae to insecticides in Malaya. *Bull. WHO* **27**:595—601.
Wharton, R. H. 1955. The susceptibility of various species of mosquitoes to DDT, Dieldrin and BHC. *Bull. ent. Res.* **46**:301—9.
———— 1958. Dieldrin resistance in *Culex pipiens fatigans* in Malaya. *Bull. WHO* **18**:657—65.
WHO, Expert Committee in insecticides (1960), tenth report, WHO tech. Rep. ser. 191, p. 1—98.

# OBSERVATIONS ON THE RESISTANCE AND ITS DECLINATION OF THE LARVAE OF *CULEX FATIGANS* WIED. IN 1960—1963 TO DDT AND BHC FROM SOME DISTRICTS OF CHINA

LIU WI-TEH LIU CHIN-FA
(*East China Entomological Institute, Academia Sinica*)

WU NEN CHU DAI-PAU
(*Institute of Parasitic Diesease of Kwangsi autonomous region*)

LEE CHI
(*Institute of Parasitic Diesease, Kwantung Province*)

A survey of the susceptibility of larvae *Culex fatigans* Wied. to DDT and BHC in some districts of China was carried out. The larvae were obtained either from eggs collected in the field or from eggs laid in the laboratory by fully engorged wild females. The test methods used were essentially those described by Brown. Third instar larvae reared under standardized conditions were used for these tests.

The $LC_{50}$ values of larvae obtained from surveyed districts were compared with the materials collected from the rural regions in which the insecticides were not systematically used for the control of mosquitoes. The authors have found that, in the years of 1960 and 1961, the larvae of Fatshan, Shiukuan and Canton of Kwantung Province, Nanning of Kwangsi Autonomous Region, Hangchow of Chekiang Province were resistant to DDT, and those of Fatshan, Shiukuan and Canton were resistant to BHC as well as DDT. But in the summer of 1963, we found that the degrees of resistance had declined in Canton, Fatshan, Nanning and Hangchow. The survey of 1963 also showed that, the larvae of Chungshan and Nanhai of Kwantung Province were resistant to DDT and those of Nanhai was resistant to BHC as well as DDT.